

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-201235
(P2001-201235A)

(43)公開日 平成13年7月27日(2001.7.27)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マコ-ト*(参考) |
|-------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| F 2 5 D 11/02 | | F 2 5 D 11/02 | A 3 L 0 4 5 F |
| F 2 5 B 5/02 | 5 3 0 | F 2 5 B 5/02 | 5 3 0 A 5 3 0 C |
| 審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 16 頁) | | | |

(21)出願番号 特願2000-5530(P2000-5530)

(22)出願日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(71)出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72)発明者 西村 晃一

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(72)発明者 城野 章宏

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 3L045 AA01 BA01 BA03 DA02 GA07

HA02 HA07 JA02 JA12 PA05

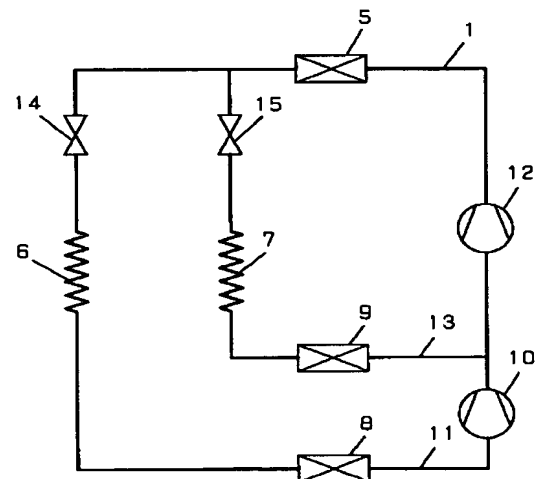
(54)【発明の名称】 冷凍冷蔵庫

(57)【要約】

【課題】 二段圧縮システムを用いた冷凍冷蔵庫に関し、幅広い能力制御により効率を向上させる。

【解決手段】 冷凍室と冷蔵室を有する冷凍冷蔵庫本体と、低段側圧縮機10と、高段側圧縮機12と、凝縮器5と、低段側キャピラリー6と、凝縮器5と低段側キャピラリー6の間に設け低段側キャピラリー6への冷媒流量を調節する低段側流量調節装置14と、冷凍室を冷却する低段側蒸発器8と、低段側蒸発器8と低段側圧縮機10の間に設けた低段側吸入管11と、高段側キャピラリー7と、凝縮器5と高段側キャピラリー7の間に設け高段側キャピラリー7への冷媒流量を調節する高段側流量調節装置15と、冷蔵室を冷却する高段側蒸発器9と、高段側蒸発器9と高段側圧縮機12の間に設けた高段側吸入管13を備えた構成とする。

- | | |
|-------------|--------------|
| 1 冷却システム | 10 低段側圧縮機 |
| 5 凝縮器 | 11 低段側吸入管 |
| 6 低段側キャピラリー | 12 高段側圧縮機 |
| 7 高段側キャピラリー | 13 高段側吸入管 |
| 8 低段側蒸発器 | 14 低段側流量調節装置 |
| 9 高段側蒸発器 | 15 高段側流量調節装置 |



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷凍室と冷蔵室を有する冷凍冷蔵庫本体と、低段側圧縮機と、高段側圧縮機と、凝縮器と、低段側キャピラリーと、前記凝縮器と前記低段側キャピラリーの間に設け前記低段側キャピラリーへの冷媒流量を調節する低段側流量調節装置と、前記冷凍室を冷却する低段側蒸発器と、前記低段側蒸発器と前記低段側圧縮機の間に設けた低段側吸入管と、高段側キャピラリーと、前記凝縮器と前記高段側キャピラリーの間に設け前記高段側キャピラリーへの冷媒流量を調節する高段側流量調節装置と、前記冷蔵室を冷却する高段側蒸発器と、前記高段側蒸発器と前記高段側圧縮機の間に設けた高段側吸入管を備えた冷凍冷蔵庫。

【請求項 2】 高段側吸入管に逆止弁を設け、低段側流量調節装置及び高段側流量調節装置に冷媒を止める動作を追加した請求項 1 に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 3】 高段側キャピラリーを高段側吸入管に密着させた請求項 1 または 2 に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 4】 低段側キャピラリーを低段側吸入管に密着させた請求項 3 に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 5】 高段側流量調節装置と高段側蒸発器の間に設け、低段側吸入管と密着した高段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は高段側キャピラリーに流し、冷凍室負荷が小さく低段側蒸発器の能力が過剰となった時に前記高段側第二キャピラリーに流す高段側切替弁とからなる請求項 4 に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 6】 高段側流量調節装置と高段側蒸発器の間に設け、低段側蒸発器と密着した高段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は高段側キャピラリーに流し、冷凍室負荷が小さく前記低段側蒸発器の能力が過剰となった時に前記高段側第二キャピラリーに流す高段側切替弁とからなる請求項 4 に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 7】 低段側流量調節装置と低段側蒸発器の間に設け、高段側吸入管と密着した低段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は低段側キャピラリーに流し、冷蔵室負荷が小さく高段側蒸発器の能力が過剰となった時に前記低段側第二キャピラリーに流す低段側切替弁とからなる請求項 4 に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 8】 低段側流量調節装置と低段側蒸発器の間に設け、高段側蒸発器と密着した低段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は低段側キャピラリーに流し、冷蔵室負荷が小さく前記高段側蒸発器の能力が過剰となった時に前記低段側第二キャピラリーに流す低段側切替弁とからなる請求項 4 に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 9】 低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設けた吐出管と、前記低段側圧縮機と前記高段側圧縮機の間に設け、高段側蒸発器と密着した低段側第二吐出管と、前記低段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は前記吐出管を通して前記高段側圧縮機へ流し、冷蔵室負荷が小さく前記高段側蒸発器の能力が過剰となった時に前記低

2

段側第二吐出管に流す低段側吐出切替弁とからなる請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 10】 低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設けた吐出管と、前記低段側圧縮機と前記高段側圧縮機の間に設け、低段側蒸発器と密着した低段側第三吐出管と、前記低段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は前記吐出管を通して前記高段側圧縮機へ流し、冷凍室負荷が小さく、前記低段側蒸発器の能力が過剰となった時に前記低段側第三吐出管に流す低段側吐出切替弁とからなる請求項 9 に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 11】 高段側圧縮機と高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置の間に設け、高段側蒸発器と密着した第二凝縮器と、高段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は凝縮器のみを通し前記高段側流量調節装置及び前記低段側流量調節装置へ流し、前記高段側蒸発器に付着した霜を解かす除霜運転時には前記凝縮器及び前記第二凝縮器を通し前記高段側流量調節装置及び前記低段側流量調節装置へ流す除霜弁とからなる請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の冷凍冷蔵庫。

【請求項 12】 高段側圧縮機と高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置の間に設け、低段側蒸発器と密着した第三凝縮器と、高段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は凝縮器のみを通し前記高段側流量調節装置及び前記低段側流量調節装置へ流し、前記低段側蒸発器に付着した霜を解かす除霜運転時には前記凝縮器及び前記第三凝縮器を通し前記高段側流量調節装置及び前記低段側流量調節装置へ流す除霜弁とからなる請求項 11 に記載の冷凍冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は二段圧縮システムを用いた冷凍冷蔵庫に係り、特に効率の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の冷凍冷蔵庫としては、特開平 11-223397 号公報に示されているものがある。以下、図面を参照しながら上記従来の冷凍冷蔵庫の一例を説明する。

【0003】 従来の構成を図 13 に示す。図 13 において、1 は冷却システムであり、低段側圧縮部 2 及び高段側圧縮部 3 を内部に有する圧縮機 4、凝縮器 5、低段側キャピラリー 6、高段側キャピラリー 7、低段側蒸発器 8、高段側蒸発器 9 とから構成されている。

【0004】 以上のように構成された冷凍冷蔵庫について以下その動作を説明する。圧縮機 4 の高段側圧縮部 3 から吐出された高圧の冷媒は、凝縮器 5 で凝縮され、その後分流されて、一方は高段側蒸発器 9 を介して低段側キャピラリー 6 から低段側蒸発器 8 へと流れ、低段側圧縮部へと吸い込まれる。また他方は高段側キャピラリー 7 から高段側蒸発器 9 へと流れ、圧縮機 4 内部へ吸い込まれる。

【0005】圧縮機 4 内部へ吸い込まれた冷媒は、低段側圧縮部 2 から吐出された冷媒と混合され、高段側圧縮部 3 へと吸い込まれる。

【0006】この時、凝縮器 5 から低段側キャピラリー 6 へと流れる冷媒は、高段側蒸発器 9 によって冷却されているために過冷却が十分確保でき、同じ冷媒循環量でも冷凍効果を大きくでき、冷凍能力を大きくすることができるため、効率の向上を図ることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成では、低段側蒸発器 8 及び高段側蒸発器 9 へと流れる冷媒の流量は制御できず、大きな負荷変動などがあつた場合においてはどちらかの冷凍能力が過剰または不足になり、冷凍冷蔵庫の能力が不足したり効率が低下する恐れがあつた。

【0008】本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、大きな負荷変動に対応した各蒸発器の能力制御を目的とする。

【0009】また、冷凍室、冷蔵室のどちらか一方の部屋が目標温度に達していても他方の部屋が目標温度に達していない時は冷却運転が続き、その間目標に達している部屋の運転は無駄な運転となり、冷凍冷蔵庫の効率が低下する恐れがあつた。

【0010】本発明の他の目的は、無駄な運転をしないことにより冷凍冷蔵庫の効率を向上させることである。

【0011】また、上記従来の構成では、低段側キャピラリー 6 が熱交換できるのは高段側蒸発器 9 のみであり、冷蔵室負荷が大きくなり、高段側蒸発器 9 の冷凍能力が必要な時にも高段側蒸発器 9 の冷凍能力は低段側の過冷却に使われるため、高段側蒸発器 9 の冷凍能力不足により冷蔵室の能力が不足する恐れがあつた。

【0012】本発明の他の目的は、過冷却を行う手段の最適化により常に効率の高い冷凍冷蔵庫とすることである。

【0013】また、冷凍室、冷蔵室のどちらか一方の負荷が小さくなり、能力過剰となつた時には能力過剰により圧縮機 4 が液冷媒を吸い込み、液圧縮、無潤滑運転により圧縮機 4 の信頼性を低下させる恐れがあつた。

【0014】本発明の他の目的は、能力過剰となつた時にも圧縮機が液冷媒を吸い込まないような信頼性の高い冷凍冷蔵庫とすることである。

【0015】また、上記従来の構成では、冷却運転を一定時間継続し、低段側蒸発器 8 または高段側蒸発器 9 に付着した霜を解かす除霜運転時には、霜を解かすヒーターなどの何らかの手段が必要であり、通常の冷却運転時よりも冷凍冷蔵庫の消費電力が高くなり、冷凍冷蔵庫の効率を低下させていた。

【0016】本発明の他の目的は、ヒーターなどの除霜手段を使わずに除霜運転を行うことにより効率の高い冷凍冷蔵庫とすることである。

【0017】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明の冷凍冷蔵庫は、冷凍室と冷蔵室を有する冷凍冷蔵庫本体と、低段側圧縮機と、高段側圧縮機と、凝縮器と、低段側キャピラリーと、凝縮器と低段側キャピラリーの間に設け低段側キャピラリーへの冷媒流量を調節する低段側流量調節装置と、冷凍室を冷却する低段側蒸発器と、低段側蒸発器と低段側圧縮機の間に設けた低段側吸入管と、高段側キャピラリーと、凝縮器と高段側キャピラリーの間に設け高段側キャピラリーへの冷媒流量を調節する高段側流量調節装置と、冷蔵室を冷却する高段側蒸発器と、高段側蒸発器と高段側圧縮機の間に設けた高段側吸入管を備えた構成とした。

【0018】これにより、各蒸発器に流れる冷媒流量を制御することができ、幅広い負荷変動に対応した効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0019】また、高段側吸入管に逆止弁を設け、低段側流量調節装置及び高段側流量調節装置に冷媒を止める動作を追加した構成とした。

【0020】これにより、どちらかの蒸発器に冷媒を流さないことができ、より幅広い負荷変動に対応した効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0021】また、高段側キャピラリーを高段側吸入管に密着させた構成とした。

【0022】これにより、高段側蒸発器の冷凍効果を大きくすることができ、高段側蒸発器の冷凍能力も大きくなり、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0023】また、低段側キャピラリーを低段側吸入管に密着させた構成とした。

【0024】これにより、低段側蒸発器の冷凍効果を大きくすることができ、低段側蒸発器の冷凍能力も大きくなり、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0025】また、高段側流量調節装置と高段側蒸発器の間に設け、低段側吸入管と密着した高段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は高段側キャピラリーに流し、冷凍室負荷が小さく低段側蒸発器の能力が過剰となつた時に高段側第二キャピラリーに流す高段側切替弁を備えた構成とした。

【0026】これにより、低段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時に低段側圧縮機が液冷媒を吸い込み信頼性を低下させることを防ぎ信頼性の高い冷蔵庫とすることができる。

【0027】また、高段側流量調節装置と高段側蒸発器の間に設け、低段側蒸発器と密着した高段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は高段側キャピラリーに流し、冷凍室負荷が小さく低段側蒸発器の能力が過剰となつた時に高段側第二キャピラリーに流す高段側切替弁を備えた構成とした。

【0028】これにより、低段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時にその過剰な冷凍能力をより多く高段側の過冷却

5

に使用することができ、より効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0029】また、低段側流量調節装置と低段側蒸発器の間に設け、高段側吸入管と密着した低段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は低段側キャピラリーに流し、冷蔵室負荷が小さく高段側蒸発器の能力が過剰となった時に低段側第二キャピラリーに流す低段側切替弁を備えた構成とした。

【0030】これにより、高段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時に高段側圧縮機が液冷媒を吸い込み信頼性を低下させることを防ぎ信頼性の高い冷蔵庫とすることができる。

【0031】また、低段側流量調節装置と低段側蒸発器の間に設け、高段側蒸発器と密着した低段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は低段側キャピラリーに流し、冷蔵室負荷が小さく高段側蒸発器の能力が過剰となった時に低段側第二キャピラリーに流す低段側切替弁を備えた構成とした。

【0032】これにより、高段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時にその過剰な冷凍能力をより多く低段側の過冷却に使用することができ、より効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0033】また、低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設けた吐出管と、低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設け、高段側蒸発器と密着した低段側第二吐出管と、低段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は吐出管を通して高段側圧縮機へ流し、冷蔵室負荷が小さく高段側蒸発器の能力が過剰となった時に低段側第二吐出管に流す低段側吐出切替弁を備えた構成とした。

【0034】これにより、高段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時にその過剰な冷凍能力を用いて高段側圧縮機の吸込ガスの温度を低減することができ、効率の良い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0035】また、低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設けた吐出管と、低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設け、低段側蒸発器と密着した低段側第三吐出管と、低段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は吐出管を通して高段側圧縮機へ流し、冷凍室負荷が小さく、低段側蒸発器の能力が過剰となった時に低段側第三吐出管に流す低段側吐出切替弁を備えた構成とした。

【0036】これにより、低段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時にその過剰な冷凍能力を用いて高段側圧縮機の吸込ガスの温度を低減することができ、効率の良い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0037】また、高段側圧縮機と高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置の間に設け、高段側蒸発器と密着した第二凝縮器と、高段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は凝縮器のみを通し高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置へ流し、高段側蒸発器に付着した霜を解かす除霜運転時には凝縮器及び第二凝縮器を通し高段

6

側流量調節装置及び低段側流量調節装置へ流す除霜弁を備えた構成とした。

【0038】これにより、高段側蒸発器の除霜運転時に霜の冷却力を利用して凝縮器の過冷却を大きくすることができ、高段側蒸発器の除霜運転時にも効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0039】また、高段側圧縮機と高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置の間に設け、低段側蒸発器と密着した第三凝縮器と、高段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は凝縮器のみを通し高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置へ流し、低段側蒸発器に付着した霜を解かす除霜運転時には凝縮器及び第三凝縮器を通し高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置へ流す除霜弁を備えた構成とした。

【0040】これにより、低段側蒸発器の除霜運転時に霜の冷却力を利用して凝縮器の過冷却を大きくすることができ、低段側蒸発器の除霜運転時にも効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0041】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、冷凍室と冷蔵室を有する冷凍冷蔵庫本体と、低段側圧縮機と、高段側圧縮機と、凝縮器と、低段側キャピラリーと、凝縮器と低段側キャピラリーの間に設け低段側キャピラリーへの冷媒流量を調節する低段側流量調節装置と、冷凍室を冷却する低段側蒸発器と、低段側蒸発器と低段側圧縮機の間に設けた低段側吸入管と、高段側キャピラリーと、凝縮器と高段側キャピラリーの間に設け高段側キャピラリーへの冷媒流量を調節する高段側流量調節装置と、冷蔵室を冷却する高段側蒸発器と、高段側蒸発器と高段側圧縮機の間に設けた高段側吸入管を備えた構成としたので、各蒸発器に流れる冷媒流量を制御することができ、幅広い負荷変動に対応した効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0042】本発明の請求項2に記載の発明は、高段側吸入管に逆止弁を設け、低段側流量調節装置及び高段側流量調節装置に冷媒を止める動作を追加した構成としたので、どちらかの蒸発器に冷媒を流さないことができ、より幅広い負荷変動に対応した効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0043】本発明の請求項3に記載の発明は、高段側キャピラリーを高段側吸入管に密着させた構成としたので、高段側蒸発器の冷凍効果を大きくすることができ、高段側蒸発器の冷凍能力も大きくなり、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0044】本発明の請求項4に記載の発明は、低段側キャピラリーを低段側吸入管に密着させた構成としたので、低段側蒸発器の冷凍効果を大きくすることができ、低段側蒸発器の冷凍能力も大きくなり、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0045】本発明の請求項5に記載の発明は、高段側

10

20

30

40

50

7

流量調節装置と高段側蒸発器の間に設け、低段側吸入管と密着した高段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は高段側キャピラリーに流し、冷凍室負荷が小さく低段側蒸発器の能力が過剰となった時に高段側第二キャピラリーに流す高段側切替弁を備えた構成としたので、低段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時に低段側圧縮機が液冷媒を吸い込み信頼性を低下させることを防ぎ信頼性の高い冷蔵庫とすることができる。

【0046】本発明の請求項6に記載の発明は、高段側流量調節装置と高段側蒸発器の間に設け、低段側蒸発器と密着した高段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は高段側キャピラリーに流し、冷凍室負荷が小さく低段側蒸発器の能力が過剰となった時に高段側第二キャピラリーに流す高段側切替弁を備えた構成としたので、低段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時にその過剰な冷凍能力をより多く高段側の過冷却に使用することができる、より効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0047】本発明の請求項7に記載の発明は、低段側流量調節装置と低段側蒸発器の間に設け、高段側吸入管と密着した低段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は低段側キャピラリーに流し、冷凍室負荷が小さく高段側蒸発器の能力が過剰となった時に低段側第二キャピラリーに流す低段側切替弁を備えた構成としたので、高段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時に高段側圧縮機が液冷媒を吸い込み信頼性を低下させることを防ぎ信頼性の高い冷蔵庫とすることができる。

【0048】本発明の請求項8に記載の発明は、低段側流量調節装置と低段側蒸発器の間に設け、高段側蒸発器と密着した低段側第二キャピラリーと、凝縮器を出た冷媒を、通常は低段側キャピラリーに流し、冷凍室負荷が小さく高段側蒸発器の能力が過剰となった時に低段側第二キャピラリーに流す低段側切替弁を備えた構成としたので、高段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時にその過剰な冷凍能力をより多く低段側の過冷却に使用することができる、より効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0049】本発明の請求項9に記載の発明は、低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設けた吐出管と、低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設け、高段側蒸発器と密着した低段側第二吐出管と、低段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は吐出管を通して高段側圧縮機へ流し、冷凍室負荷が小さく高段側蒸発器の能力が過剰となった時に低段側第二吐出管に流す低段側吐出切替弁を備えた構成としたので、高段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時にその過剰な冷凍能力を用いて高段側圧縮機の吸込ガスの温度を低減することができ、効率の良い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0050】本発明の請求項10に記載の発明は、低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設けた吐出管と、低段側圧縮機と高段側圧縮機の間に設け、低段側蒸発器と密着した低段側第三吐出管と、低段側圧縮機から吐出された

8

冷媒を、通常は吐出管を通して高段側圧縮機へ流し、冷凍室負荷が小さく、低段側蒸発器の能力が過剰となった時に低段側第三吐出管に流す低段側吐出切替弁を備えた構成としたので、低段側蒸発器の冷凍能力が過剰な時にその過剰な冷凍能力を用いて高段側圧縮機の吸込ガスの温度を低減することができ、効率の良い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0051】本発明の請求項11に記載の発明は、高段側圧縮機と高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置の間に設け、高段側蒸発器と密着した第二凝縮器と、高段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は凝縮器のみを通して高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置へ流し、高段側蒸発器に付着した霜を解かす除霜運転時には凝縮器及び第二凝縮器を通して高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置へ流す除霜弁を備えた構成としたので、高段側蒸発器の除霜運転時に霜の冷却力を利用して凝縮器の過冷却を大きくすることができ、高段側蒸発器の除霜運転時にも効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0052】本発明の請求項12に記載の発明は、高段側圧縮機と高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置の間に設け、低段側蒸発器と密着した第三凝縮器と、高段側圧縮機から吐出された冷媒を、通常は凝縮器のみを通して高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置へ流し、低段側蒸発器に付着した霜を解かす除霜運転時には凝縮器及び第三凝縮器を通して高段側流量調節装置及び低段側流量調節装置へ流す除霜弁を備えた構成としたので、低段側蒸発器の除霜運転時に霜の冷却力を利用して凝縮器の過冷却を大きくすることができ、低段側蒸発器の除霜運転時にも効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0053】以下、本発明の実施の形態について、図1から図12を用いて説明する。尚、従来と同一構成については、同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0054】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図1において、10は低段側圧縮機であり低段側蒸発器8から低段側吸入管11を流れた冷媒を吸い込み圧縮した後吐出する。12は高段側圧縮機であり高段側蒸発器9から高段側吸入管13を流れた冷媒と低段側圧縮機10から吐出された冷媒の混合された冷媒を吸い込み圧縮した後吐出する。

【0055】14は凝縮器5と低段側キャピラリー6の間に設けた低段側流量調節装置であり、凝縮器5から低段側キャピラリー6へと流れる冷媒の流量を調節する。15は凝縮器5と高段側キャピラリー7の間に設けた高段側流量調節装置であり凝縮器5から高段側キャピラリー7へと流れる冷媒の流量を調節する。

【0056】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。高段側圧縮機12から吐

出された冷媒ガスは凝縮器 5 に流入し液化され、低段側流量調節装置 14 及び高段側流量調節装置 15 へと分流される。低段側流量調節装置 14 へと流れた冷媒は低段側キャピラリー 6 により減圧され、低段側蒸発器 8 で気化することにより冷凍室（図示せず）を冷却し低段側吸入管 11 を流れ低段側圧縮機 10 へと吸い込まれる。

【0057】また、高段側流量調節装置 15 へと流れた冷媒は高段側キャピラリー 7 により減圧され、高段側蒸発器 9 で気化することにより冷蔵室（図示せず）を冷却し高段側吸入管 13 を流れ低段側圧縮機より吐出された冷媒と混合された後高段側圧縮機 12 へと吸い込まれる。

【0058】この時、低段側キャピラリー 6 の減圧量は高段側キャピラリー 7 の減圧量よりも大きく、冷凍室（図示せず）、冷蔵室（図示せず）それぞれの部屋の温度制御が可能のように、低段側蒸発器 8 での蒸発温度は冷凍室の目標温度以下となるように、高段側蒸発器 9 での蒸発温度は冷蔵室の目標温度以下となるようにそれぞれの減圧量が設定されている。

【0059】ここで、冷凍冷蔵庫ドアの開閉、外気温度の変化などにより冷凍冷蔵庫の負荷が変動し、冷凍室の負荷量が大きくなった時には、低段側流量調節装置 14 により低段側キャピラリー 6 に流れる冷媒流量が増加し、同時に高段側流量調節装置 15 により高段側キャピラリー 7 に流れる冷媒流量が減少することにより低段側蒸発器 8 の冷凍能力が増加し、より短時間で冷凍室を目標温度に到達させることができる。

【0060】また、負荷変動により冷蔵室の負荷量が大きくなった時には、高段側流量調節装置 15 により高段側キャピラリー 7 に流れる冷媒流量が増加し、同時に低段側流量調節装置 14 により低段側キャピラリー 6 に流れる冷媒流量が減少することにより高段側蒸発器 9 の冷凍能力が増加し、より短時間で冷蔵室を目標温度に到達させることができる。

【0061】これにより、冷凍室、冷蔵室どちらか一方の部屋が能力不足になった時にも各部屋の冷凍能力比率を調節することができ、他方の部屋の冷凍能力が過剰になる無駄な運転をすることがない。

【0062】従って、負荷変動による効率低下を防止でき、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0063】尚、本実施の形態において、冷蔵室及び冷凍室の負荷量の変化の判定方法については特に限定していないが、例えば、低段側蒸発器 8 の温度と冷凍室温度及び高段側蒸発器 9 の温度と冷蔵室温度をそれぞれサーミスタ等の温度検出器により検出し公知の温度差演算手段により求めた温度差を判定基準とし、この温度差がある一定値以上となったとコンピュータプログラム等によって実現される判定手段により判定されそれぞれの負荷量が大きくなったと判断すると簡単に制御が可能である。

【0064】また、本実施の形態において、圧縮機は低段側圧縮機 10 と高段側圧縮機 11 の 2 台を用いているが、従来例のような低段側圧縮部 2 と高段側圧縮部 3 を有する 1 台の圧縮機を用いても同様の効果が得られる。

【0065】また、本実施の形態において、冷却システムは高段側と低段側の 2 段圧縮システムについて説明したが、3 段以上の多段圧縮システムについても同様の効果が得られる。

【0066】（実施の形態 2）図 2 は本発明の実施の形態 2 による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図 1 において、16 は凝縮器 5 と低段側キャピラリー 6 の間に設けた低段側流量調節装置であり、低段側キャピラリー 6 への冷媒の流量を調節し、冷媒の流れを止める動作を有する。17 は凝縮器 5 と高段側キャピラリーの間に設けた高段側流量調節装置であり、高段側キャピラリー 7 への冷媒の流量を調節し、冷媒の流れを止める動作を有する。18 は高段側吸入管 13 に設けた逆止弁であり、低段側圧縮機 10 から高段側蒸発器 9 への冷媒の逆流を防止する。

【0067】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。冷凍室または冷蔵室ドアの開閉、外気温度の変化などにより冷凍冷蔵庫の負荷が変動し、冷蔵室が目標温度に到達しているにもかかわらず冷凍室が目標温度に到達していない時には、高段側流量調節装置 17 により高段側キャピラリー 7 に冷媒が流れなくなることにより低段側蒸発器 8 のみを冷媒が流れ、冷蔵室を無駄に冷却すること無く、より短時間で冷凍室を目標温度に到達させることができる。またこの時高段側吸入管 13 には逆止弁 18 が設けてあるため低段側圧縮機 10 から吐出された冷媒が温度の低い高段側蒸発器 10 に逆流し凝縮することはない。

【0068】また、冷凍室が目標温度に到達しているにもかかわらず冷蔵室が目標温度に到達していない時には、低段側圧縮機 10 が停止すると同時に低段側流量調節装置 16 により低段側キャピラリー 6 に冷媒が流れなくなることにより高段側蒸発器 9 のみを冷媒が流れ、冷凍室を無駄に冷却すること無く、より短時間で冷蔵室を目標温度に到達させることができる。

【0069】これにより、冷凍室、冷蔵室どちらか一方の部屋が能力不足になり、他方の部屋が目標温度に到達している時にも目標温度に到達している部屋をさらに冷却する無駄な運転をすることがない。

【0070】従って、負荷変動による効率低下を防止でき、さらに効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0071】尚、本実施の形態においても実施の形態 1 と同様の効果が得られる。

【0072】（実施の形態 3）図 3 は本発明の実施の形態 3 による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図 3 において、19 は高段側吸入管 13 と密着した高段側キャピラリーである。

【0073】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。冷却運転時、高段側吸入管 13 は通常外気温度よりも温度が低いため、無駄に外気を冷却している。ここで、高段側キャピラリー 19 が高段側吸入管 13 と密着していることにより冷却され、同じ減圧量でも乾き度が小さく、冷凍効果が大きくなり高段側蒸発器 9 の冷凍能力が大きくなる。

【0074】これにより、無駄に外気を冷却することなく、冷凍能力を増大させることができる。

【0075】従って、高段側蒸発器 9 の冷凍能力の増大により、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0076】（実施の形態 4）図 4 は本発明の実施の形態 4 による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図 4 において、20 は低段側吸入管 11 と密着した低段側キャピラリーである。

【0077】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。冷却運転時、低段側吸入管 11 は通常外気温度よりも温度が低いため、無駄に外気を冷却している。ここで、低段側キャピラリー 20 が高段側吸入管 11 と密着していることにより冷却され、同じ減圧量でも乾き度が小さく、冷凍効果が大きくなり低段側蒸発器 8 の冷凍能力が大きくなる。

【0078】これにより、無駄に外気を冷却することなく、冷凍能力を増大させることができる。

【0079】従って、低段側蒸発器 8 の冷凍能力の増大により、さらに効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0080】（実施の形態 5）図 5 は本発明の実施の形態 5 による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図 5 において、21 は高段側流量調節装置 17 と高段側蒸発器 9 の間に設け、低段側吸入管 11 と密着した高段側第二キャピラリーであり、22 は通常は冷媒を高段側キャピラリー 7 側に流し、冷凍室負荷が小さく、低段側蒸発器 8 の能力が過剰となった時に高段側第二キャピラリー 21 に冷媒を流す高段側切替弁である。

【0081】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。通常運転時、高段側流量調節装置 17 を流れた冷媒は高段側キャピラリー 7 から高段側蒸発器 9 を流れ高段側圧縮機 12 に吸い込まれる。

【0082】ここで、冷凍室負荷が小さくなり、低段側蒸発器 8 の冷凍能力が過剰になった時には低段側蒸発器 8 では液冷媒が気化しきれず、低段側吸入管 11 にも液冷媒が流れる。この時高段側切替弁 22 により高段側第二キャピラリー 21 が低段側吸入管 11 と熱交換し、低段側吸入管 11 内の液冷媒は熱を奪われ気化し、液冷媒が低段側圧縮機 10 に吸い込まれることはない。

【0083】これにより、低段側蒸発器 8 の過剰な液冷媒が低段側圧縮機 10 に吸い込まれ、液圧縮運転による低段側圧縮機 10 の破壊、無潤滑運転による摺動部の摩

耗などにより低段側圧縮機 10 の信頼性を低下させることがない。

【0084】従って、低段側圧縮機 10 が液冷媒を吸い込むことができなく、信頼性の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0085】（実施の形態 6）図 6 は本発明の実施の形態 6 による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図 6 において、23 は高段側流量調節装置 17 と高段側蒸発器 9 の間に設け、低段側蒸発器 8 と密着した高段側第二キャピラリーであり、24 は通常は冷媒を高段側キャピラリー 7 側に流し、冷凍室負荷が小さく、低段側蒸発器 8 の能力が過剰となった時に高段側第二キャピラリー 23 に冷媒を流す高段側切替弁である。

【0086】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。通常運転時、高段側流量調節装置 17 を流れた冷媒は高段側キャピラリー 7 から高段側蒸発器 9 を流れ高段側圧縮機 12 に吸い込まれる。

【0087】ここで、冷凍室負荷が小さくなり、低段側蒸発器 8 の冷凍能力が過剰になった時には高段側切替弁 24 により冷媒は高段側第二キャピラリー 23 を流れる。高段側第二キャピラリー 23 は低段側蒸発器 8 と熱交換していることから、低段側蒸発器 8 の過剰な冷凍能力は高段側第二キャピラリー 23 の冷却に使われ、その分高段側第二キャピラリー 23 は同じ減圧量でも乾き度が小さく、冷凍効果が大きくなり高段側蒸発器 9 の冷凍能力が大きくなる。

【0088】これにより、冷凍室を無駄に冷却することなく高段側蒸発器 9 の冷凍能力を増大させることができる。

【0089】従って、高段側蒸発器 9 の冷凍能力の増大により、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0090】（実施の形態 7）図 7 は本発明の実施の形態 7 による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図 7 において、25 は低段側流量調節装置 16 と低段側蒸発器 8 の間に設け、高段側吸入管 13 と密着した低段側第二キャピラリーであり、26 は通常は冷媒を低段側キャピラリー 6 側に流し、冷凍室負荷が小さく、高段側蒸発器 9 の能力が過剰となった時に低段側第二キャピラリー 25 に冷媒を流す低段側切替弁である。

【0091】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。通常運転時、低段側流量調節装置 16 を流れた冷媒は低段側キャピラリー 6 から低段側蒸発器 8 を流れ低段側圧縮機 10 に吸い込まれる。

【0092】ここで、冷凍室負荷が小さくなり、高段側蒸発器 9 の冷凍能力が過剰になった時には高段側蒸発器 9 では液冷媒が気化しきれず、高段側吸入管 13 にも液冷媒が流れる。この時低段側切替弁 26 により低段側第二キャピラリー 25 が高段側吸入管 13 と熱交換し、高

13

段側吸入管13内の液冷媒は熱を奪われ気化し、液冷媒が高段側圧縮機12に吸い込まれることはない。

【0093】これにより、高段側蒸発器9の過剰な液冷媒が高段側圧縮機12に吸い込まれ、液圧縮運転による高段側圧縮機12の破壊、無潤滑運転による摺動部の摩擦などにより高段側圧縮機12の信頼性を低下させることはない。

【0094】従って、高段側蒸発器12が液冷媒を吸い込むことがなく、信頼性の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0095】（実施の形態8）図8は本発明の実施の形態8による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図8において、27は低段側流量調節装置16と低段側蒸発器8の間に設け、高段側蒸発器9と密着した低段側第二キャピラリーであり、28は通常は冷媒を低段側キャピラリー6側に流し、冷蔵室負荷が小さく、高段側蒸発器9の能力が過剰となった時に低段側第二キャピラリー27に冷媒を流す低段側切替弁である。

【0096】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。通常運転時、低段側流量調節装置16を流れた冷媒は低段側キャピラリー6から低段側蒸発器8を流れ低段側圧縮機10に吸い込まれる。

【0097】ここで、冷蔵室負荷が小さくなり、高段側蒸発器9の冷凍能力が過剰になった時には低段側切替弁28により冷媒は低段側第二キャピラリー27を流れる。低段側第二キャピラリー27は高段側蒸発器9と熱交換していることから、高段側蒸発器9の過剰な冷凍能力は低段側第二キャピラリー27の冷却に使われ、その分低段側第二キャピラリー27は同じ減圧量でも乾き度が小さく、冷凍効果が大きくなり低段側蒸発器8の冷凍能力が大きくなる。

【0098】これにより、冷蔵室を無駄に冷却することなく低段側蒸発器8の冷凍能力を増大させることができる。

【0099】従って、低段側蒸発器8の冷凍能力の増大により、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0100】（実施の形態9）図9は本発明の実施の形態9による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図9において、29は低段側圧縮機10と高段側圧縮機12の間に設け、高段側蒸発器9と密着した低段側第二吐出管であり、30は通常は低段側圧縮機10から吐出された冷媒をそのまま高段側圧縮機12に流し、冷蔵室負荷が小さく、高段側蒸発器9の能力が過剰となった時に低段側第二吐出管29に冷媒を流す低段側吐出切替弁である。

【0101】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。通常運転時、低段側圧縮機10から吐出された冷媒はそのまま高段側圧縮機12に吸い込まれる。

14

【0102】ここで、冷蔵室負荷が小さくなり、高段側蒸発器9の冷凍能力が過剰になった時には低段側吐出切替弁30により冷媒は低段側第二吐出管29を流れる。低段側第二吐出管29は高段側蒸発器9と熱交換していることから、高段側蒸発器9の過剰な冷凍能力は低段側第二吐出管29の冷却に使われ、その分高段側圧縮機12の吸い込みガス温度が低くなり、吸い込み比体積が増加し、冷媒循環量が増加することにより高段側圧縮機12の効率が向上する。

10 【0103】これにより、冷蔵室を無駄に冷却することなく高段側圧縮機12の効率を向上させることができる。

【0104】従って、高段側圧縮機12の効率の向上により効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0105】（実施の形態10）図10は本発明の実施の形態10による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図10において、31は低段側圧縮機10と高段側圧縮機12の間に設け、低段側蒸発器8と密着した低段側第三吐出管であり、32は通常は低段側圧縮機10から吐出された冷媒をそのまま高段側圧縮機12に流し、冷凍室負荷が小さく、低段側蒸発器8の能力が過剰となった時に低段側第三吐出管31に冷媒を流す低段側吐出切替弁である。

【0106】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。通常運転時、低段側圧縮機10から吐出された冷媒はそのまま高段側圧縮機12に吸い込まれる。

【0107】ここで、冷凍室負荷が小さくなり、低段側蒸発器8の冷凍能力が過剰になった時には低段側吐出切替弁32により冷媒は低段側第三吐出管31を流れる。低段側第三吐出管31は低段側蒸発器8と熱交換していることから、低段側蒸発器8の過剰な冷凍能力は低段側第三吐出管31の冷却に使われ、その分高段側圧縮機12の吸い込みガス温度が低くなり、吸い込み比体積が増加し、冷媒循環量が増加することにより高段側圧縮機12の効率が向上する。

【0108】これにより、冷蔵室を無駄に冷却することなく高段側圧縮機12の効率を向上させることができる。

40 【0109】従って、高段側圧縮機12の効率の向上により効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0110】（実施の形態11）図11は本発明の実施の形態11による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図11において、33は高段側圧縮機12と高段側流量調節装置17及び低段側流量調節装置16の間に設け、高段側蒸発器9と密着した第二凝縮器であり、34は通常は凝縮器5を流れた冷媒をそのまま低段側流量調節装置16及び高段側流量調節装置17に流し、高段側蒸発器9の除霜運転時には第二凝縮器に冷媒を流す除霜弁である。

50

【0111】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。通常運転時、凝縮器 5 を流れた冷媒はそのまま低段側流量調節装置 16 及び高段側流量調節装置 17 に流れる。

【0112】ここで、一定時間冷却運転が続くと高段側蒸発器 9 に付着した霜を解かすため除霜運転となる。除霜運転時、高段側流量調節装置 17 により高段側キャピラリー 7 に冷媒が流れなくなり、高段側蒸発器 9 の冷却効果が無くなるとともに、除霜弁 34 により凝縮器 5 を流れた冷媒は第二凝縮器 33 を流れた後低段側流量調節装置 16 及び高段側流量調節装置 17 に流れる。この時高段側蒸発器 9 と密着した第二凝縮器 33 には約 40℃ の高温の冷媒が流れているため、高段側蒸発器 9 に付着した霜は熱により融解する。

【0113】さらに、霜により第二凝縮器 33 が冷却されることにより、過冷却が大きくなり、冷凍効果が増加し、高段側、低段側両方の冷凍能力が増加する。

【0114】これにより、従来使用されていたヒーターなどの除霜手段が不要となり、除霜運転の消費電力を低下させ、さらに冷凍能力を増加させることができる。

【0115】従って、高段側蒸発器 9 の除霜運転時に消費電力を低下させ、冷凍能力を増加させることにより効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0116】尚、本実施の形態において、第二凝縮器 33 は凝縮器 5 の下流側に設けた構成として説明しているが、少なくとも凝縮器 5 の一部が高段側蒸発器 9 と密着していれば同様の効果が得られる。この場合、凝縮器 5 のより上流側で高段側蒸発器 9 と密着する方が除霜の効果は高い。

【0117】（実施の形態 12）図 12 は本発明の実施の形態 12 による冷凍冷蔵庫の冷却システム図であり、図 12 において、35 は高段側圧縮機 12 と高段側流量調節装置 17 及び低段側流量調節装置 16 の間に設け、低段側蒸発器 8 と密着した第三凝縮器であり、36 は通常は凝縮器 5 を流れた冷媒をそのまま低段側流量調節装置 16 及び高段側流量調節装置 17 に流し、低段側蒸発器 8 の除霜運転時には第三凝縮器に冷媒を流す除霜弁である。

【0118】以上のように構成された冷凍冷蔵庫について、以下その動作を説明する。通常運転時、凝縮器 5 を流れた冷媒はそのまま低段側流量調節装置 16 及び高段側流量調節装置 17 に流れる。

【0119】ここで、一定時間冷却運転が続くと低段側蒸発器 8 に付着した霜を解かすため除霜運転となる。除霜運転時、低段側流量調節装置 16 により低段側キャピラリー 6 に冷媒が流れなくなり、低段側圧縮機 10 が停止し、低段側蒸発器 8 の冷却効果が無くなるとともに、除霜弁 36 により凝縮器 5 を流れた冷媒は第三凝縮器 35 を流れた後低段側流量調節装置 16 及び高段側流量調節装置 17 に流れる。この時低段側蒸発器 8 と密着した

第三凝縮器 35 には約 40℃ の高温の冷媒が流れているため、低段側蒸発器 8 に付着した霜は熱により融解する。

【0120】さらに、霜により第三凝縮器 35 が冷却されることにより、過冷却が大きくなり、冷凍効果が増加し、高段側、低段側両方の冷凍能力が増加する。

【0121】これにより、従来使用されていたヒーターなどの除霜手段が不要となり、除霜運転の消費電力を低下させ、さらに冷凍能力を増加させることができる。

10 【0122】従って、低段側蒸発器 8 の除霜運転時に消費電力を低下させ、冷凍能力を増加させることにより効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0123】尚、本実施の形態において、第三凝縮器 35 は凝縮器 5 の下流側に設けた構成として説明しているが、少なくとも凝縮器 5 の一部が低段側蒸発器 8 と密着していれば同様の効果が得られる。この場合、凝縮器 5 のより上流側で低段側蒸発器 8 と密着する方が除霜の効果は高い。

【0124】

20 【発明の効果】以上のように本発明によれば、冷凍室、冷蔵室どちらか一方の部屋が能力不足になった時にも、高段側、低段側の冷媒流量を調節することにより各部屋の冷凍能力比率を調節することができ、他方の部屋の冷凍能力が過剰になる無駄な運転をすることがない。従って、負荷変動による効率低下を防止でき、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0125】また、冷凍室、冷蔵室どちらか一方の部屋が能力不足になり、他方の部屋が目標温度に到達している時にも目標温度に到達している部屋を冷却する蒸発器に冷媒を流さないことによりその部屋をさらに冷却する無駄な運転をすることがない。従って、負荷変動による効率低下を防止でき、さらに効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0126】また、高段側吸入管により無駄に外気を冷却することなく、高段側キャピラリーを冷却することにより、高段側蒸発器の冷凍能力を増大させることができる。従って、高段側蒸発器の冷凍能力の増大により、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

40 【0127】また、低段側吸入管により無駄に外気を冷却することなく、低段側キャピラリーを冷却することにより、低段側蒸発器の冷凍能力を増大させることができる。従って、低段側蒸発器の冷凍能力の増大により、さらに効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0128】また、低段側蒸発器の能力が過剰な時に低段側吸入管と高段側第二キャピラリーを熱交換させることにより、低段側蒸発器の過剰な液冷媒が低段側圧縮機に吸い込まれ、低段側圧縮機の信頼性を低下させることがない。従って、低段側圧縮機が液冷媒を吸い込むことがなく、信頼性の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

50 【0129】また、低段側蒸発器の能力が過剰な時に低

17

段側蒸発器と高段側第二キャピラリーを熱交換させることにより、冷凍室を無駄に冷却することなく高段側蒸発器の冷凍能力を増大させることができる。従って、高段側蒸発器の冷凍能力の増大により、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0130】また、高段側蒸発器の能力が過剰な時に高段側吸入管と低段側第二キャピラリーを熱交換させることにより、高段側蒸発器の過剰な液冷媒が高段側圧縮機に吸い込まれ、高段側圧縮機の信頼性を低下させることがない。従って、高段側圧縮機が液冷媒を吸い込むことがなく、信頼性の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0131】また、高段側蒸発器の能力が過剰な時に高段側蒸発器と低段側第二キャピラリーを熱交換させることにより、冷凍室を無駄に冷却することなく低段側蒸発器の冷凍能力を増大させることができる。従って、低段側蒸発器の冷凍能力の増大により、効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0132】また、高段側蒸発器の能力が過剰な時に高段側蒸発器と低段側第二吐出管を熱交換させ、高段側圧縮機の吸い込みガス温度を低減することにより、冷凍室を無駄に冷却することなく高段側圧縮機の効率を向上させることができる。従って、高段側圧縮機の効率の向上により効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0133】また、低段側蒸発器の能力が過剰な時に低段側蒸発器と低段側第三吐出管を熱交換させ、高段側圧縮機の吸い込みガス温度を低減することにより、冷凍室を無駄に冷却することなく高段側圧縮機の効率を向上させることができる。従って、高段側圧縮機の効率の向上により効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0134】また、除霜運転時に高段側蒸発器と第二凝縮器を熱交換させ第二凝縮器の熱により霜を解かすことにより、従来使用されていたヒーターなどの除霜手段が不要となり、除霜運転の消費電力を低下させ、さらに冷凍能力を増加させることができる。従って、高段側蒸発器の除霜運転時に消費電力を低下させ、冷凍能力を増加させることにより効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【0135】また、除霜運転時に低段側蒸発器と第二凝縮器を熱交換させ第三凝縮器の熱により霜を解かすことにより、従来使用されていたヒーターなどの除霜手段が不要となり、除霜運転の消費電力を低下させ、さらに冷凍能力を増加させることができる。従って、低段側蒸発器の除霜運転時に消費電力を低下させ、冷凍能力を増加させることにより効率の高い冷凍冷蔵庫とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による冷凍冷蔵庫の冷凍

18

システム図

【図2】本発明の実施の形態2による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

【図3】本発明の実施の形態3による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

【図4】本発明の実施の形態4による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

【図5】本発明の実施の形態5による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

10 【図6】本発明の実施の形態6による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

【図7】本発明の実施の形態7による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

【図8】本発明の実施の形態8による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

【図9】本発明の実施の形態9による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

【図10】本発明の実施の形態10による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

20 【図11】本発明の実施の形態11による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

【図12】本発明の実施の形態12による冷凍冷蔵庫の冷凍システム図

【図13】従来の冷凍冷蔵庫の蒸発器の正面図

【符号の説明】

5 凝縮器

6, 20 低段側キャピラリー

7, 19 高段側キャピラリー

8 低段側蒸発器

30 9 高段側蒸発器

10 低段側圧縮機

11 低段側吸入管

12 高段側圧縮機

13 高段側吸入管

14, 16 低段側流量調節装置

15, 17 高段側流量調節装置

18 逆止弁

21, 23 高段側第二キャピラリー

22, 24 高段側切替弁

40 25, 27 低段側第二キャピラリー

26, 28 低段側切替弁

29 低段側第二吐出管

30, 32 低段側吐出切替弁

31 低段側第三吐出管

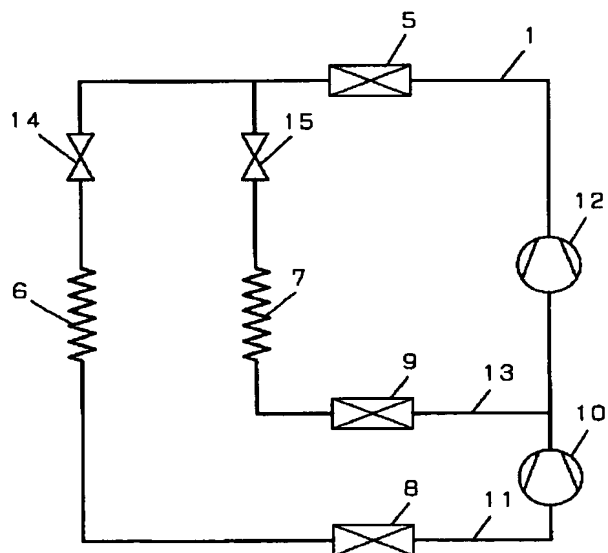
33 第二凝縮器

34, 36 除霜弁

35 第三凝縮器

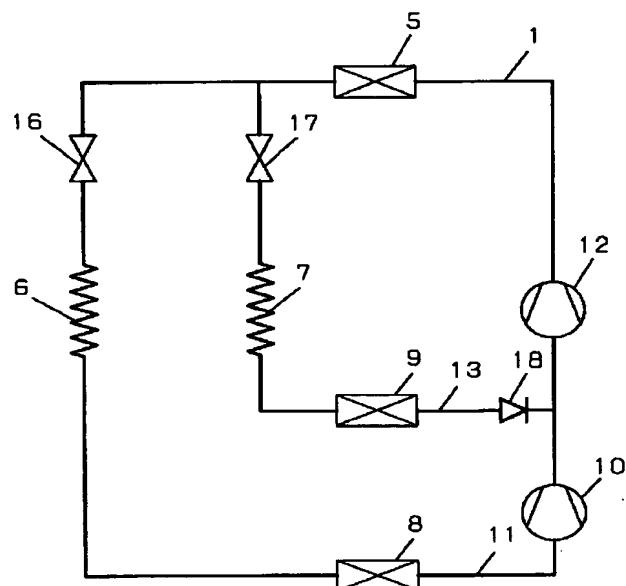
【図1】

- | | |
|-------------|--------------|
| 1 冷却システム | 10 低段側圧縮機 |
| 5 凝縮器 | 11 低段側吸入管 |
| 6 低段側キャピラリー | 12 高段側圧縮機 |
| 7 高段側キャピラリー | 13 高段側吸入管 |
| 8 低段側蒸発器 | 14 低段側流量調節装置 |
| 9 高段側蒸発器 | 15 高段側流量調節装置 |

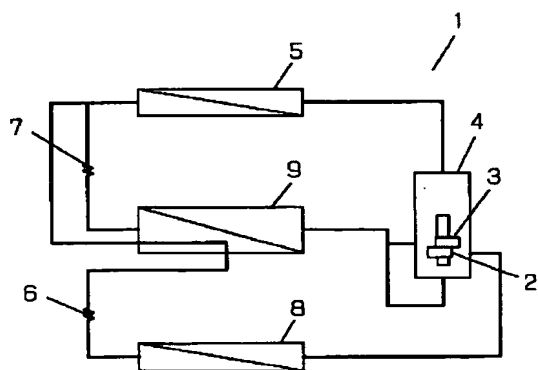


【図2】

- | |
|--------------|
| 16 低段側流量調節装置 |
| 17 高段側流量調節装置 |
| 18 逆止弁 |

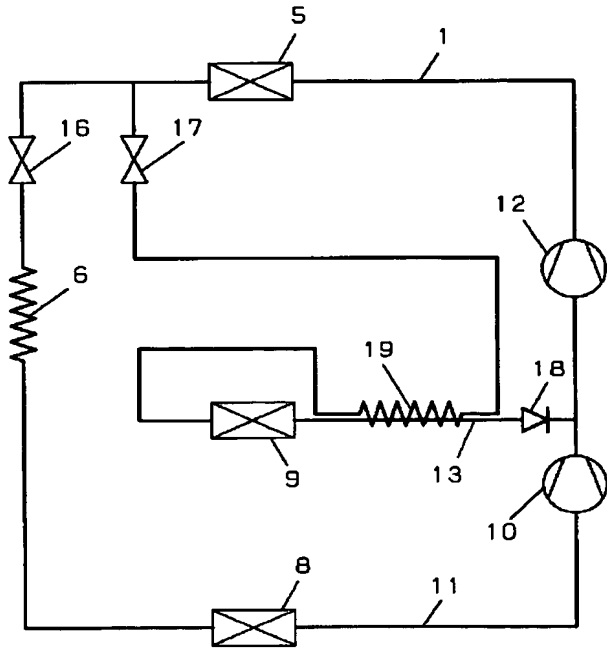


【図13】



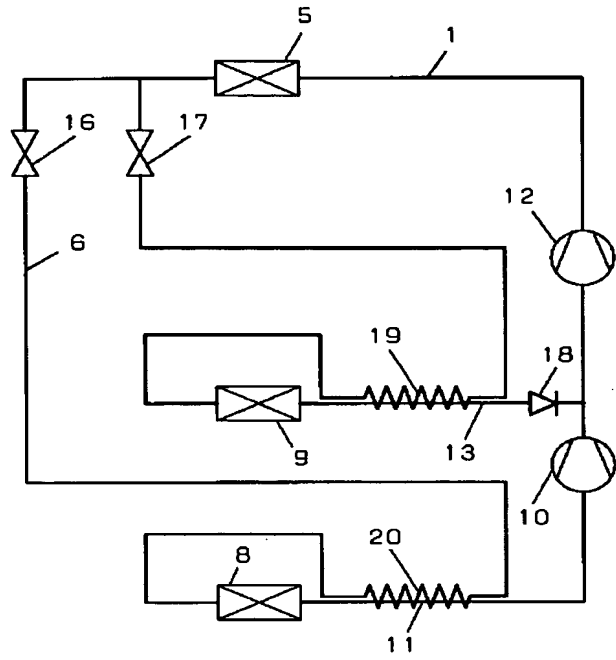
【図3】

19 高段側キャピラリー



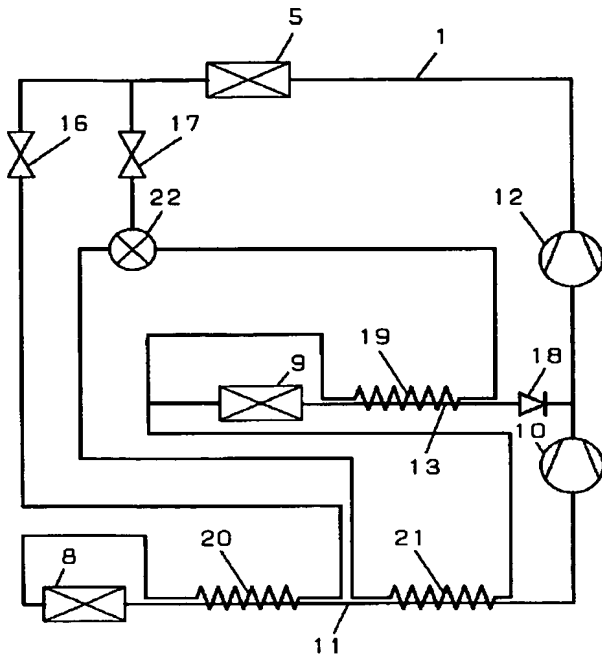
【図4】

20 低段側キャピラリー



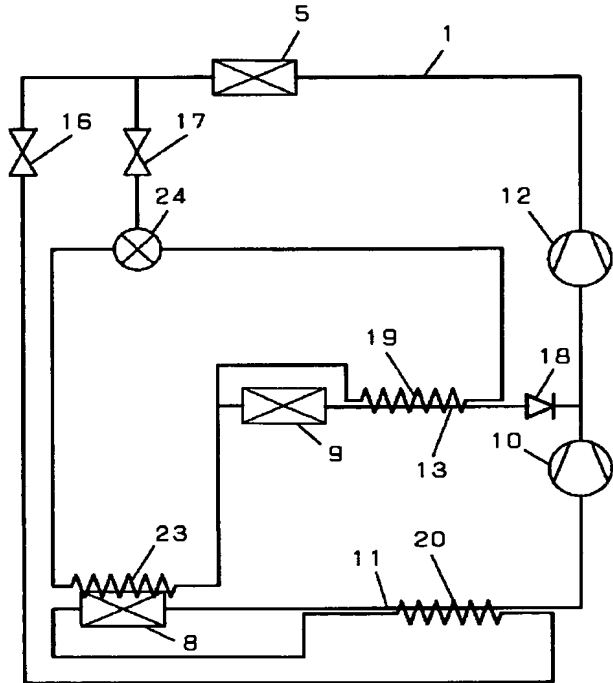
【図5】

- 21 高段側第二キャピラリー
22 高段側切替弁



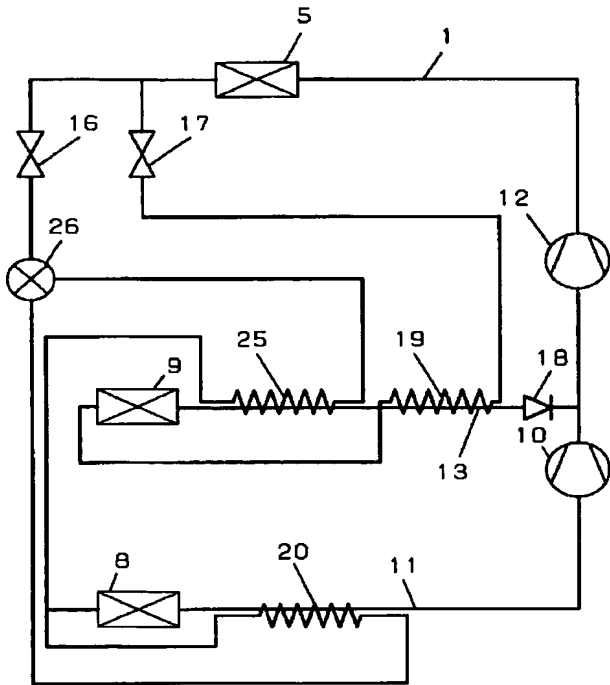
【図6】

- 23 高段側第二キャピラリー
24 高段側切替弁



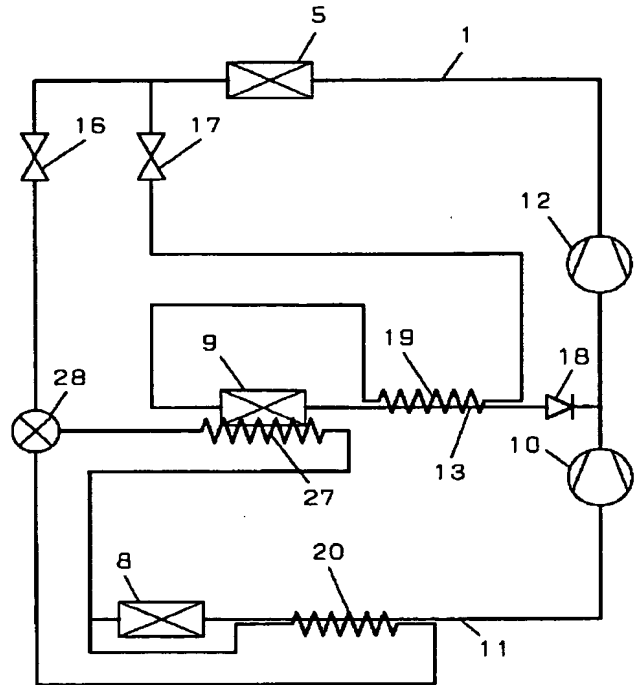
【図7】

25 低段側第二キャピラリー
26 低段側切替弁



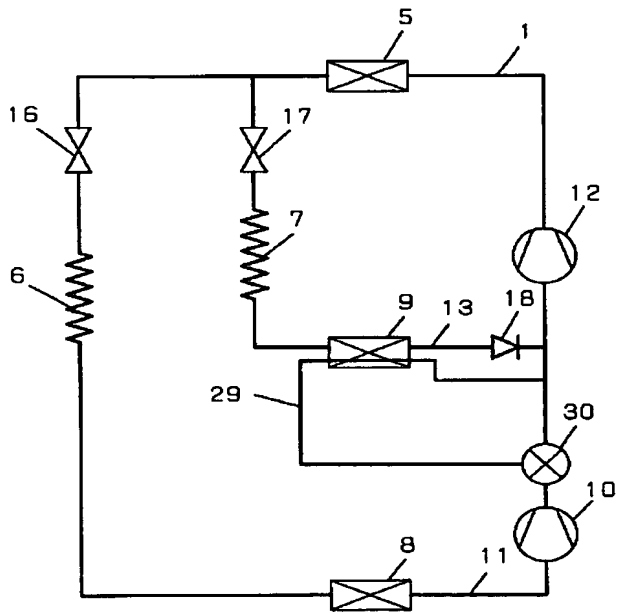
【図8】

27 低段側第二キャピラリー
28 低段側切替弁



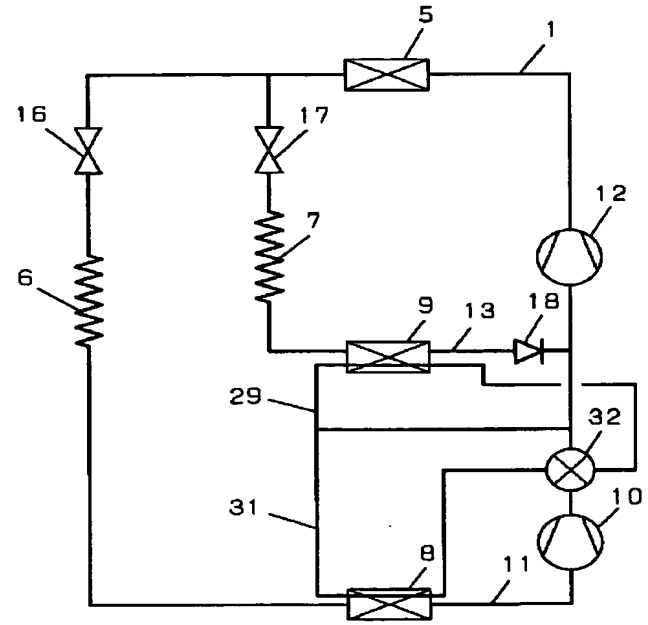
【図9】

29 低段側第二吐出管
30 低段側吐出切替弁



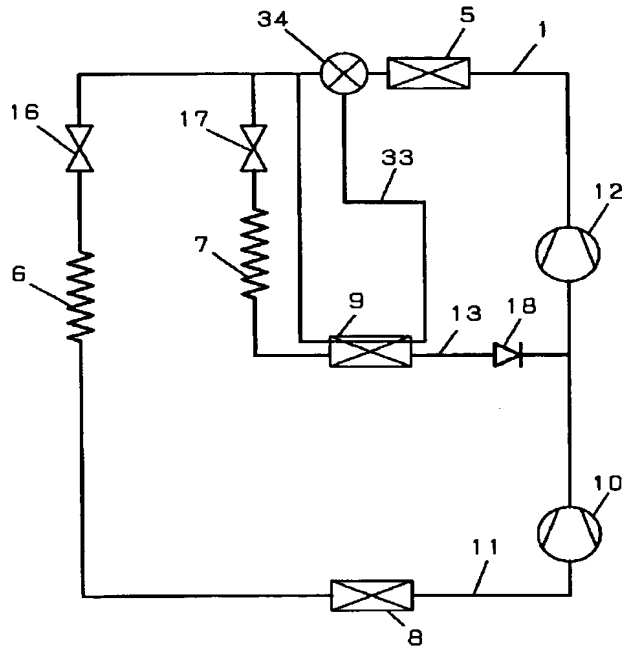
【図10】

31 低段側第三吐出管
32 低段側吐出切替弁



【図11】

33 第二凝縮器
34 除霜弁



【図12】

35 第三凝縮器
36 除霜弁

